

## PROFILE CONTROL OF FILM SHEET

Patent Number: JP 1-95025  
Publication date: 1989-04-13  
Inventor(s): IGUCHI, Katsuhiro, et al  
Applicant(s): TOSHIBA MACH CO LTD  
Application Number: JP1987 0251624 1987 10 07

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To attain formation of a highly accurate film sheet by converting gains in a flow change process at a T-die nozzle, neck-in process and draw process respectively in correspondence with the die bolt position for adjusting a lip interval, from profile data measured with a thickness gauge.

**CONSTITUTION:** An average profile gain is calculated to be set by a conventional method, without paying consideration to neck-in, based on a measured profile data of a film sheet, then an average neck-in ratio in a neck-in producing zone is calculated out, and individual profile gain of a neck-in producing zone is calculated and set from that neck-in ratio and said average profile gain. From those set values and the variation amount of the film sheet thickness, an optimal value for an objective variation amount of the port interval of the die nozzle is calculated respectively, and an operation amount of each die bolt is properly set in correspondence to the set value.

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-95025

⑪ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)4月13日

// B 29 C 47/92  
B 29 L 7:006660-4F  
4F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 フィルムシートのプロファイル制御方法

⑮ 特 願 昭62-251624

⑯ 出 願 昭62(1987)10月7日

⑰ 発 明 者 井 口 勝 啓 静岡県沼津市大岡2068-3 東芝機械株式会社沼津事業所内

⑰ 発 明 者 岩 田 昭 浩 静岡県沼津市大岡2068-3 東芝機械株式会社沼津事業所内

⑰ 発 明 者 佐 野 孝 義 静岡県沼津市大岡2068-3 東芝機械株式会社沼津事業所内

⑰ 発 明 者 新 田 諭 静岡県沼津市大岡2068-3 東芝機械株式会社沼津事業所内

⑰ 出 願 人 東芝機械株式会社 東京都中央区銀座4丁目2番11号

⑰ 代 理 人 弁理士 浜田 治雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

フィルムシートのプロファイル制御方法

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 金型押出口の幅方向にこの金型押出口の開口間隙を調整し得る複数のダイボルトを配設した押出成形機によりフィルムシートを連続的に押出成形し、このフィルムシートに対しその幅方向に走査式厚さ計の測定ヘッドを往復移動させて前記フィルムシートのプロファイルデータを計測し、このプロファイルデータに基づいて前記ダイボルトの操作量を演算し、この操作量によって前記ダイボルトを操作して前記フィルムシートの厚さ制御を行うフィルムシートのプロファイル制御方法において、

前記プロファイルデータに基づき金型押出口の開口間隙の変化量とこれに対応するフィルムシート厚さの変化量との間における平均プロファイルゲインを設定し、

さらにフィルムシートのネックインを生じる帯域でのネックイン比を演算すると共にこのネックイン比と平均プロファイルゲインとから個別プロファイルゲインを設定し、

これら平均プロファイルゲインと個別プロファイルゲインとから各ダイボルト位置に対応する金型押出口の開口間隙の目標変化量をそれぞれ設定し、

前記各目標変化量に基づいて対応するダイボルトの操作量を演算してこの操作量により各ダイボルトの制御を行うことを特徴とするフィルムシートのプロファイル制御方法。

- (2) 特許請求の範囲第1項記載のフィルムシートのプロファイル制御方法において、平均プロファイルゲイン  $\overline{G_p}$  を次式

$$\overline{G_p} = \frac{n+2}{r_d} \quad \dots (I)$$

但し、 $n$  : 構造粘度指数

$r_d$  : ドロー比

で演算設定し、

フィルムシートのネックインを生じる帯域でのネックイン比  $\varepsilon_L$  を次式

$$\varepsilon_L = \frac{a_L'}{a} \quad \dots (II)$$

但し、 $a_L'$  : ネックインによって収縮した帯域幅

$a$  : ダイボルト間隔

で演算し、

前記ネックイン比  $\varepsilon_L$  と平均プロファイルゲイン  $\overline{G_p}$  とから個別プロファイルゲイン  $G_{pL}$  を次式

$$G_{pL} = \frac{\overline{G_p}}{\varepsilon_L} \quad \dots (III)$$

により演算設定し、

さらにプロファイルデータに基づくフィル

ムシート厚さの変化量  $C_L$  と前記設定値とから各ダイボルト位置に対応する金型押出口の開口間隔の目標変化量  $\Delta C_L$  を次式

$$\Delta C_L = \frac{C_L}{G_{pL}} \quad \dots (IV)$$

により演算設定してなるフィルムシートのプロファイル制御方法。

### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、押出口にTダイを使用した押出成形機によって成形するプラスチックフィルムシートの幅方向に対する厚さを監視、制御する方法に係り、特にダイボルト操作量の最適化を行って制御精度を向上させる方法に関する。

(従来の技術)

一般に、この種のフィルムシートにおける平均厚さの制御方法として、フィルムシートの幅方向に対する厚さ制御を行うプロファイ

ル制御方法が知られている。また、この種のフィルムシートの成形プロセスにおいて、押出成形されるフィルムシートの厚さむらの生ずる原因の一つに、金型押出口(Tダイリップ出口という)から押出されたフィルムシートが成形ロールに到達する間でフィルムシートの両端が収縮する、所謂ネックイン現象が知られている。このネックイン現象は、プラスチック材料の粘弾性によって生ずるもので、フィルムシートの収縮量であるネックイン量もしくはその流線パターンは、材料の種類および成形条件〔例えば、樹脂温度、ドロー比(引取速度と流出速度の比)、エアギャップ、ロール温度等〕によって種々変化する。このため、プラスチックフィルムシート等の押出成形機においては、フィルムシートの幅方向の厚さむらを調整できるようにしたTダイとしては、押出口を形成する固定リップと可動リップとを対向配置し、前記可動リップをリップ出口の幅方向に配設した複数のダイボ

ルトで支持してこれを回動操作するよう構成することにより、両リップの間隔調整を行ってフィルムシートの幅方向の厚さを調整するようにしたものが知られている。従って、このようなTダイのリップ間隔を適正に調整するため、走査式厚さ計を使用し、その測定ヘッドを押出成形されるフィルムシートの幅方向に往復移動させて厚さを計測し、この計測値であるプロファイルデータに基づいて前記ダイボルトをサーボモータ等により操作して、Tダイのリップ間隔を適正な間隔に選定する自動プロファイル制御システムが採用されている(特公昭60-50133号公報)。

しかるに、従来前述したTダイのリップ間隔の変化量を決定するに際し、フィルムシート厚さ $t$ 、その厚さの偏差 $\Delta t$ 、リップ間隔 $C$ 、その変化量 $\Delta C$ とした場合、フィルムシート厚さすなわち材料の吐出量がリップ間隔の寸法に比例するという考え方から、次式

$$\Delta C = \frac{C}{t} \cdot \Delta t \quad \dots (1)$$

が成立するとされ、前記式(1)から変化量(動作量) $\Delta C$ を決定していた。しかしながら、前述したようにネックイン現象を生じるフィルムシートの成形には、前記の一般式で動作量を決定しても適正なプロファイル制御は困難である。

そこで、Tダイのリップ部における材料およびその構造的要素として、単位当りの材料吐出量 $q$ 、材料圧力 $p$ 、リップの長さ $l$ とした場合、次式が成立する

$$p = l \left\{ \frac{2^{n+1} (n+2)}{C^{n+2}} \cdot \mu \cdot q \right\}^{n+1} \quad \dots (2)$$

但し、 $n$ ：構造粘度指数

$\mu$ ：擬塑性粘度

前記式(2)より

$$q = \frac{C^{n+2}}{2^{n+1} (n+2) \mu l} \cdot p^{1/(n+1)} \quad \dots (5)$$

前記式(5)から次式が得られる。

$$\frac{dq}{q} = (n+2) \cdot \frac{dC}{C} \quad \dots (6)$$

前記式(6)において、 $dC$ が小さければ、 $dC \approx \Delta C$ と考えられるから、次式が成立する。

$$\frac{\Delta q}{q} = (n+2) \cdot \frac{\Delta C}{C} \quad \dots (7)$$

前記式(7)において、吐出量 $q$ とフィルムシート厚さ $t$ が比例すると考えれば、次式が得られる。

$$\frac{\Delta t}{t} = (n+2) \cdot \frac{\Delta C}{C} \quad \dots (8)$$

従って、前記式(8)から次式が求められる。

$$q = \frac{p^n}{2^{n+1} (n+2) \mu l} \cdot C^{n+2} \quad \dots (3)$$

が導かれる。ここで、式(3)を簡単にするため、 $p$ 、 $n$ 、 $\mu$ 、 $l$ を一定とすれば次式(4)が求められる。

$$q = a \cdot C^{n+2} \quad \dots (4)$$

但し、

$$a = \frac{p^n}{2^{n+1} (n+2) \cdot \mu \cdot l}$$

前記式(4)を微分すれば次式を得る。

$$\begin{aligned} \frac{dq}{dc} &= a (n+2) C^{n+1} \\ &= a C^{n+2} \cdot \frac{n+2}{C} \end{aligned}$$

$$\Delta C = \frac{1}{n+2} \cdot \frac{C}{t} \cdot \Delta t \quad \dots (9)$$

ここで、前記式(9)において

$$\frac{1}{n+2} \cdot \frac{C}{t} \text{ を一定のゲイン } G \text{ として、}$$

より適正なプロファイル制御を行う方法が提案された(特開昭59-89120号公報)。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、前述した演算式に基づくプロファイル制御を行う場合、フィルムシートの幅方向に対しゲイン $G$ が一定であるとすれば、次のような問題を生じる。例えば、第6図に示すように、ネックイン現象の生じる代表的な帯域を2箇所選定する。この場合、帯域Ⅰはネックイン比 $\varepsilon_1$ を $1/2$ 、帯域Ⅱはネックイン比 $\varepsilon_2$ を $1$ (ネックインなし)とする。すなわち、次式で示される。

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_1 &= a_1' / a_1 = \frac{1}{2} \\ \varepsilon_2 &= a_2' / a_2 = 1 \end{aligned} \right\} \dots (10)$$

但し、 $a_1 = a_2$  (ダイボルトピッチ)

今、帯域Ⅰ、Ⅱともプロファイル偏差 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ が同じであったと仮定する( $\theta_1 = \theta_2$ )。この場合、従来方法によるTダイ押出口の目標間隙変化量 $\Delta C_1$ 、 $\Delta C_2$ は同一に設定される( $\Delta C_1 = \Delta C_2$ )。この結果、各帯域Ⅰ、Ⅱの流量変化量 $\Delta q_1$ 、 $\Delta q_2$ も略同一となる( $\Delta q_1 = \Delta q_2$ )。しかし、フィルムシートの厚さの変化量 $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$ は同じにならない。すなわち、 $\Delta t_1 = 2\Delta t_2$ となる。これは、ネックインによってフィルムシート幅が異なるから、当然のことである。従って、従来のように、プロファイルのゲインGを一定にすると、精度の高いプロファイル制御を達成することができない。

定ヘッドを往復移動させて前記フィルムシートのプロファイルデータを計測し、このプロファイルデータに基づいて前記ダイボルトの操作量を演算し、この操作量によって前記ダイボルトを操作して前記フィルムシートの厚さ制御を行うフィルムシートのプロファイル制御方法において、

前記プロファイルデータに基づき金型押出口の開口間隙の変化量とこれに対応するフィルムシート厚さの変化量との間における平均プロファイルゲインを設定し、

さらにフィルムシートのネックインを生じる帯域でのネックイン比を演算すると共にこのネックイン比と平均プロファイルゲインとから個別プロファイルゲインを設定し、

これら平均プロファイルゲインと個別プロファイルゲインとから各ダイボルト位置に対応する金型押出口の開口間隙の目標変化量をそれぞれ設定し、

前記各目標変化量に基づいて対応するダイ

そこで、本発明の目的は、フィルムシートのプロファイル制御において、Tダイのリップ間隙を変化させた際に対応する位置のシート厚さが変化することに関与するプロファイルゲインにつき、Tダイにおける材料の流量変化過程、ネックイン過程およびドローストランド過程についてそれぞれ得られるゲインを総合することにより、厚さ計によって測定するプロファイルデータよりTダイ押出口の目標間隙変化量の最適値を設定して、極めて精度の高いプロファイル制御を達成することができるフィルムシートのプロファイル制御方法を提供するにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明に係るフィルムシートのプロファイル制御方法は、金型押出口の幅方向にこの金型押出口の開口間隙を調整し得る複数のダイボルトを配設した押出成形機によりフィルムシートを連続的に押出成形し、このフィルムシートに対しその幅方向に走査式厚さ計の測

ボルトの操作量を演算してこの操作量により各ダイボルトの制御を行うことを特徴とする。

前記のフィルムシートのプロファイル制御方法において

平均プロファイルゲイン $\overline{G_p}$ を次式

$$\overline{G_p} = \frac{n+2}{r_d} \dots (I)$$

但し、 $n$ ：構造粘度指数

$r_d$ ：ドローストランド比

で演算設定し、

フィルムシートのネックインを生じる帯域でのネックイン比 $\varepsilon_L$ を次式

$$\varepsilon_L = \frac{a_L'}{a} \dots (II)$$

但し、 $a_L'$ ：ネックインによって収縮した帯域幅

$a$ ：ダイボルト間隔

で演算し、

前記ネックイン比  $\varepsilon_L$  と平均プロファイルゲイン  $\overline{G}_D$  とから個別プロファイルゲイン  $G_{DL}$  を次式

$$G_{DL} = \frac{\overline{G}_D}{\varepsilon_L} \quad \dots (III)$$

により演算設定し、

さらにプロファイルデータに基づくフィルムシート厚さの変化量  $C_L$  と前記設定値とから各ダイボルト位置に対応する金型押出口の開口間隙の目標変化量  $\Delta C_L$  を次式

$$\Delta C_L = \frac{C_L}{G_{DL}} \quad \dots (IV)$$

により演算設定することができる。

(作用)

本発明のフィルムシートのプロファイル制御方法によれば、測定されたフィルムシートのプロファイルデータに基づき、金型押出口の開口間隙の変化量とこれに対応するフィル

ムシート厚さの変化量との関係において、ネックインを考慮しない平均プロファイルゲインを従来方法により演算設定し、次いでネックインを生じる帯域での平均ネックイン比を算出すると共にこのネックイン比と前記平均プロファイルゲインとからネックインを生じる帯域についての個別プロファイルゲインを演算設定し、これらの各設定値と前記フィルムシート厚さの変化量とからそれぞれ金型押出口の開口間隙の目標変化量の最適値を演算設定し、これにより対応する各ダイボルトの操作量を適正に定めて高精度のフィルムシート成形に対するプロファイル制御を容易に達成することができる。

(実施例)

次に、本発明に係るフィルムシートのプロファイル制御方法の実施例につき、添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。

第1図は、本発明のプロファイル制御方法を実施するフィルムシートの押出成形プロセ

スの一実施例を示すシステム構成図である。第1図において、参照符号10は押出成形機、12は金型(Tダイ)、14は押出口(リップ出口)、16は成形ロールユニット、18はフィルムシート、20は走査式厚さ計、22は巻取機、24は測定ヘッド、26はダイボルトをそれぞれ示す。前記測定ヘッド24により計測されたフィルムシート18の厚さを示す測定信号28は、入力インタフェース30を介してCPU32にプロファイルデータとして入力される。CPU32には、記憶手段としてのメモリ34、入力手段としてのキーボード36および出力手段としてのディスプレイ装置38およびプリンタ40が接続配置される。前記CPU32において、前記プロファイルデータに基づいて演算処理されたプロファイルを制御するダイボルト操作量に関する操作信号42を出力し、これをコントロールユニット44に入力する。コントロールユニット44は、例えばサーボモ

タ等からなり、操作信号42により駆動されて、金型12に配設された複数のダイボルト26を操作し、押出口14の開口間隙を調整し、押出成形されるフィルムシート18の厚さを制御する。このフィルムシート18は、成形ロールユニット16を通り、さらに走査式厚さ計20の測定ヘッド24の間を通過して巻取機22に巻取られる。前記測定ヘッド24により検出される新たな測定信号は、入力インタフェース30を介して再びCPU32に新しいプロファイルデータとして入力される。このようなフィードバックループを利用した制御方法によって、フィルムシートの厚さ制御が行われる。

しかるに、本発明において、厚さ計によって測定されたプロファイルデータに基づき、ダイボルトによるリップ間隙の目標変化量  $\Delta C$  を算出するに際し、その目標変化量  $\Delta C$  になるようリップ間隙を変化させた場合に対応位置のシート厚さの変化量(偏差)  $e$  が得

られることにつき、これらの目標変化量  $\Delta C$  と偏差  $e$  との関係に対して新たにプロファイルゲイン  $G_p$  を設定する。すなわち、このプロファイルゲイン  $G_p$  は次式で与えられる。

$$G_p \equiv e / \Delta C \quad \dots (11)$$

そこで、本発明においては、前記プロファイルゲイン  $G_p$  を、フィルムシートの成形プロセスに適合させて次の3要素に分解し、そしてこれらを総合することによって得る。

(1) レオロジ要素  $G_1$

これは、Tダイのリップ間隙から押出される過程での流量変化に関するものである。

(2) ネックイン要素  $G_2$

これは、Tダイのリップ間隙から押出されたフィルムシートがその成形の開始時点でネックインを生じる過程でのネックイン変化に関するものである。

(3) ドロー要素  $G_3$

これは、前記ネックイン変化を生じると同時にフィルムシートが送出される過程での

速度変化に関するものである。

以上の関係を示せば、第2図に示す通りである。なお、第2図において、 $\Delta y_1$ 、 $\Delta y_2$ 、 $\Delta y_3$  は、それぞれレオロジ要素  $G_1$  をゲインとした場合のシート厚さの偏差  $\Delta y_1$ 、次いでネックイン要素  $G_2$  をゲインとして加えた場合のシート厚さの偏差  $\Delta y_2$ 、そしてドロー要素  $G_3$  をゲインとして加えた場合のシート厚さの偏差  $\Delta y_3$  ( $=e$ ) を示すものである。

次に、前記プロファイルゲイン  $G_p$  の各要素につき、第3図を参照して詳細に説明する。  
・流量変化過程 (レオロジ過程)

リップ間隙の変化量  $\Delta C$  と流量変化  $\Delta q$  の関係は、前記従来の関係式 (7) で示される。しかし、リップ間隙と流量では次元が異なるため、リップ出口後のシート厚さの変化量  $\Delta y_1$  を想定して、前記式 (7) を次式に置換する。

$$\frac{\Delta q}{q} = \frac{\Delta y_1}{y_1} = (n+2) \cdot \frac{\Delta C}{C} \quad \dots (12)$$

前記式 (12) において、 $y_1$  および  $C$  は現状何ら管理されていないので、便宜上同一と見なし、この結果レオロジ要素のゲイン  $G_1$  は次式で定義される。

$$G_1 = \frac{\Delta y_1}{\Delta C} = n+2 \quad \dots (13)$$

・ドロー過程

ドロー過程では、シート幅の縮みがなく速度だけが異なり、次のような連続の式が成立する

$$\Delta y_2 \cdot v_2 = \Delta y_3 \cdot v_3 \quad \dots (14)$$

従って、前記式 (14) より、ドロー要素のゲイン  $G_3$  は次式で定義される。

$$G_3 = \frac{\Delta y_3}{\Delta y_2} = \frac{v_2}{v_3} = \frac{1}{r_d} \quad \dots (15)$$

但し、 $r_d$ : ドロー比

・ネックイン過程

ネックイン過程では、第4図に示すように、第  $l$  番目のモデル要素 (帯域) を選定する。ここでネックイン比  $\epsilon_l$  は、第4図の関係において次式で定義される。

$$\epsilon_l = a_{2l} / a_{1l} \quad \dots (16)$$

流線間には、次の連続の式が成立する。

$$r_1 a_1 \Delta y_1 v_1 = r_2 a_2 \Delta y_2 v_2 \quad \dots (17)$$

前記式 (17) において、モデル上の定義より、 $v_1 = v_2$  とし、またメルト ( $r_1$ ) とシート ( $r_2$ ) では比重が異なるもののこれは最終的な補正係数 ( $\alpha$ ) の中で処理できるため、 $r_1 = r_2$  とする。従って、前記式 (17) より、ネックイン要素のゲイン  $G_2$  は次式で定義される。

$$G_2 = \frac{\Delta y_2}{\Delta y_1} = \frac{a_1}{a_2} = \frac{1}{\epsilon} \quad \dots (18)$$

但し、 $\varepsilon$  : ネックイン比

なお、ネックイン比 $\varepsilon$ は、シートの幅方向位置によって異なるため、前記式(16)より各シート幅毎のゲイン $G_{2L}$ は、次式で示される。

$$G_{2L} = \frac{1}{\varepsilon_L} \quad \dots (19)$$

前述した各3要素のゲイン $G_1$ 、 $G_{2L}$ 、 $G_3$ から、本発明のプロファイルゲイン $G_{pL}$ は次式のようになる。

$$G_{pL} = G_1 \cdot G_{2L} \cdot G_3 = \frac{n+2}{r_d \cdot \varepsilon_L} \quad \dots (20)$$

但し、 $n$  : 構造粘度指数

従って、前記式(11)の関係から、各ダイボルトに対するリップ間隙の目標変化量 $\Delta C_L$ は次式で求められる。

$$\Delta C_L = \frac{e_L}{G_{pL}} = \frac{r_d \cdot \varepsilon_L}{n+2} \cdot e_L \quad \dots (21)$$

このようにして、本発明によれば、前述した第1図に示すフィルムシートのプロセスにおいて、厚さ計で測定されるプロファイルデータ(各部のシート厚さの偏差) $e_L$ から、前記プロファイルゲイン $G_{pL}$ として定義される関係式によりリップ間隙の目標変化量 $\Delta C_L$ の最適値を算出することができると共に、この目標変化量 $\Delta C_L$ から各ダイボルトの操作量を演算してこれを実行することにより、プロファイル制御の精密化を容易に達成することができる。

また、このような本発明によるプロファイル制御は、第1図に示すCPU32において前述した演算処理を行うことにより実行することができる。この場合における演算処理操作の実施例につき、第5図に示すフローチャ

ートを参照しながら詳細に説明する。

まず、制御操作の開始に当り、連続成形されるフィルムシートに対し、走査式厚さ計をその幅方向に往復移動(スキャン)させて所要のプロファイル計測を行うと共にこれらのプロファイルデータを記憶保持すると共に必要に応じてこれをディスプレイ装置に表示することができる。また、これらプロファイルの計測と共にシート幅の計測を行う。次いで、所定回数 of スキャンを終了した後、前記プロファイルデータの統計演算を行う。この間に、Tダイの押出口の寸法およびダイボルトの設定位置と、測定されたフィルムシートの幅等とからネックイン量を演算してネックイン比を設定すると共にフィルムシート幅に対するダイボルトの対応位置設定を行って、これらのデータを記憶保持する。以上の操作によって、ダイボルト対応位置との関係におけるそれぞれプロファイル偏差 $e_L$ を算定すること

ができる。同様に、平均ネックイン比 $\varepsilon_L$ も算定することができる。

しかる後、本発明においては、前記式(20)に基づいて平均プロファイルゲイン $\overline{G_p}$ を次式により算定する(この場合、ネックイン比は1とする)。

$$\overline{G_p} = \frac{n+2}{r_d} \quad \dots (22)$$

次いで、既に算定されたダイボルト対応位置との関係における平均ネックイン比 $\varepsilon_L$ の算定値に基づいて、個別のプロファイルゲイン $G_{pL}$ を次式により算定する。

$$G_{pL} = \overline{G_p} / \varepsilon_L \quad \dots (23)$$

従って、これらの結果から、リップ間隙の各ダイボルト対応位置との関係における目標変化量 $\Delta C_L$ を、既に算定されたプロファイル偏差 $e_L$ と前記式(23)との関係から、次式により演算する。



$\Delta C_L = e_L / G_{pL} \quad \dots (24)$   
 そして、このようにして演算されたリップ間隙の目標変化量  $\Delta C_L$  から、各ダイボルト操作量を演算して自動ダイ操作出力信号を得、これにより自動ダイのダイボルト調整を行う。

以下、同様の処理操作を行うことにより、最適なプロファイル制御を達成することができる。

以上、本発明の好適な実施例について説明したが、本発明は前述した実施例に限定されることなく、本発明の精神を逸脱しない範囲内において種々の設計変更をなし得ることは勿論である。

#### (発明の効果)

前述した実施例から明らかなように、本発明によれば、厚さ計で測定されるプロファイルデータより、Tダイの押出口における質量変化過程、ネックイン過程およびドロ過程におけるゲインをそれぞれリップ間隙を調整するダイボルトの位置に対応して換算し、特

にネックイン現象を生じる帯域での目標変化量を最適値に設定することができ、この種フィルムシートの押出成形における全ての成形条件についてのプロファイル制御性能を向上させて、精度の高いフィルムシートの成形を達成することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るフィルムシートのプロファイル制御方法を実施する押出成形プロセスの一実施例を示すシステム構成図、第2図は本発明のプロファイル制御方法を実施する制御要素としてのプロファイルゲインの説明図、第3図は第2図に示すプロファイルゲインとフィルムシートの押出成形プロセスとの関係を示す説明図、第4図は典型的なネックイン過程を有する帯域におけるプロファイルゲインを伴う各プロセス過程でのフィルムシートの分解説明図、第5図は第1図に示すシステム構成において本発明のプロファイル制御方法を実施する場合の押出成形プロセス

の一実施例を示すフローチャート図、第6図は押出成形されるフィルムシートのネックイン現象を示すモデル図である。

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 10…押出成形機      | 12…金型       |
| 14…押出口        |             |
| 16…成形ロールユニット  |             |
| 18…フィルムシート    | 20…走査式厚さ計   |
| 22…巻取機        | 24…測定ヘッド    |
| 26…ダイボルト      | 28…測定信号     |
| 30…入力インターフェース |             |
| 32…CPU        | 34…メモリ      |
| 36…キーボード      | 38…ディスプレイ装置 |
| 40…プリンタ       | 42…操作信号     |
| 44…コントロールユニット |             |

特許出願人 東芝機械株式会社  
 出願人代理人 弁理士 浜田 治



FIG. 1

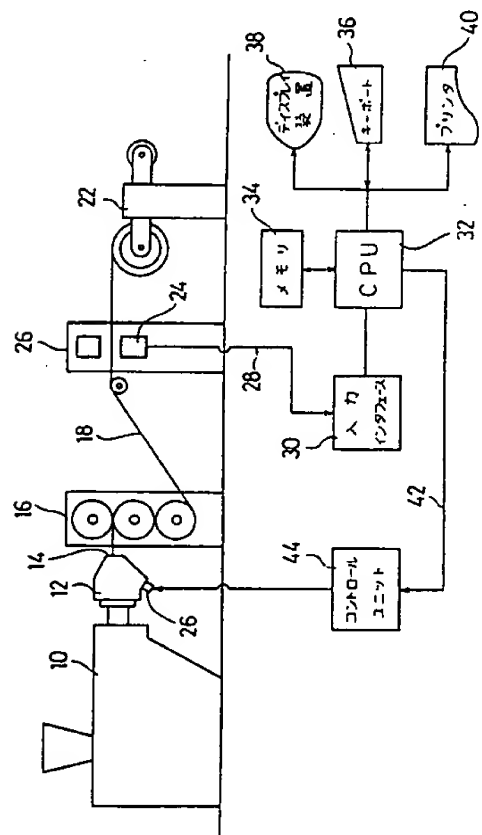


FIG. 2

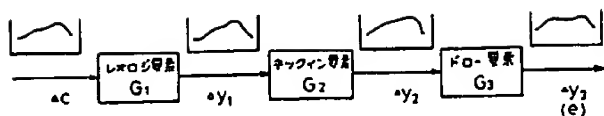


FIG. 3

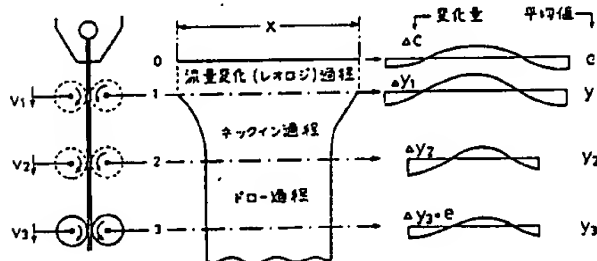


FIG. 4

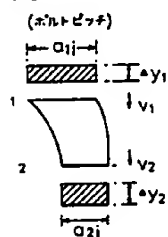


FIG. 6

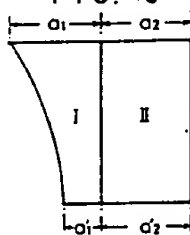


FIG. 5

